

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-123035

(43) 公開日 平成7年(1995)5月12日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H04B 3/58		9199-5K		
3/36		9199-5K		
3/54		4229-5K		

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全4頁)

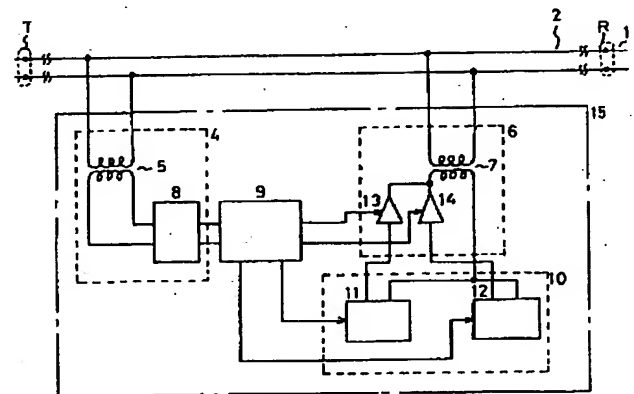
(21) 出願番号	特願平5-292721	(71) 出願人	000003942 日新電機株式会社 京都府京都市右京区梅津高畝町47番地
(22) 出願日	平成5年(1993)10月27日	(72) 発明者	上山 和英 京都市右京区梅津高畝町47番地 日新電機株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 藤田 龍太郎

(54) 【発明の名称】 配電線搬送通信信号の増幅装置

(57) 【要約】

【目的】 配電線搬送の通信信号の信号電力の低下を簡単な構成により配電線の負荷設備に悪影響を与えないようにして増幅補償する。

【構成】 設置点の搬送路2の通信信号の帯域成分を抽出する信号抽出部4と、この抽出部4の出力信号のレベル、位相を検出する検出制御回路9と、この回路9の位相検出に基づき通信信号の周波数、位相の所定レベルの周波数信号を発生する信号発生部10と、回路9のレベル検出値が過補正判定値以下のときに発生部10の出力信号を設置点の配電線1に注入し、通信信号を加算補正して増幅する信号注入部6とを備える。



1 配電線	9 信号検出部を形成する検出制御回路
2 搬送路	10 信号発生部
4 信号抽出部	T 送信端
6 信号注入部	R 受信端

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 配電線の周波数変調されたデジタル情報の通信信号の搬送路に設けられ、

設置点の前記搬送路の前記通信信号の帯域成分を抽出する信号抽出部と、

該抽出部の出力信号のレベル、位相を検出する信号検出部と、

該検出部の位相検出に基づき前記通信信号の周波数、位相の所定レベルの周波数信号を発生する信号発生部と、

前記検出部のレベル検出値が過補正判定値以下のときに前記信号発生部の出力信号を前記設置点の配電線に注入し、前記通信信号を加算補正して増幅する信号注入部とを備えたことを特徴とする配電線搬送通信信号の増幅装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、配電線搬送されるデジタル情報の通信信号の信号電力の低下を補償する配電線搬送通信信号の増幅装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、配電設備の制御信号等の伝送方式として配電線搬送方式がある。この方式の信号伝送の場合、送信端において、“1”、“0”のデジタル情報を周波数変調してFSK波の規定電力レベルの通信信号を形成し、この信号を配電線に注入して受信端に伝送する。

【0003】 さらに、受信端においては、所定の受信電力範囲の通信信号を受信、復調して元のデジタル情報を再生する。そして、配電線搬送方式は配電線を伝送路に利用するため、専用の通信路（伝送路）を設ける必要がなく、安価に構築できる等の利点がある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 前記配電線搬送方式の信号伝送の場合、従来は、送信端で注入された通信信号をそのまま受信端に伝送するのみであるため、伝送路途中の負荷設備が増加等すると、この増加に応じて受信端での通信信号の信号電力が劣化（低下）し、受信不能になる事態が生じる問題点がある。

【0005】 すなわち、当初は図3（a）に示すように、配電線1の通信信号の送信端T、受信端R間の搬送路2に負荷設備として地点a、bの2台のコンデンサ負荷3のみが存在し、この両負荷3を考慮して通信信号の送信電力が設定されていても、その後、同図（b）に示すように搬送路2の地点c、d、eにコンデンサ負荷3が増設されると、通信信号の伝送劣化が増大し、受信端Rでの受信電力が当初より大幅に低下して受信不能に至る。

【0006】 そして、通信信号は配電線の負荷設備に高調波として作用するため、例えば送信端Rでの注入電力を無制限に大きくすることはできない。しかも、配電線

の負荷量は時間、季節等によっても変動する。

【0007】 そのため、通信信号の信号電力の低下を防止することは極めて困難であり、その防止装置は発明されておらず、従来は前記の受信不能等を解消することができない。本発明は、送、受信端間の搬送路途中の通信信号を増幅する簡単な構成により、通信信号の信号電力の低下を適当な信号電力範囲内で補償して改善する新規な増幅装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 前記の目的を達成するために、本発明の配電線搬送通信信号の増幅装置は、配電線の周波数変調されたデジタル情報の通信信号の搬送路に設けられ、設置点の搬送路の通信信号の帯域成分を抽出する信号抽出部と、この抽出部の出力信号のレベル、位相を検出する信号検出部と、この検出部の位相検出に基づき通信信号の周波数、位相の所定レベルの周波数信号を発生する信号発生部と、前記検出部の増幅前のレベル検出値が過補正判定値以下のときに信号発生部の出力信号を設置点の配電線に注入し、通信信号を加算補正して増幅する信号注入部とを備える。

## 【0009】

【作用】 前記のように構成された本発明の配電線搬送通信信号の増幅装置によると、信号抽出部により設置点の搬送路の通信信号の帯域成分が抽出される。さらに、抽出された帯域成分のレベル、位相が検出部により検出され、信号発生部により通信信号の周波数の所定レベルの周波数信号が通信信号と同位相で形成される。

【0010】 そして、通信信号の増幅前のレベルが前記周波数信号を加算しても配電線の負荷設備に大きな高調波として作用する虞がないときにのみ、信号注入部により前記周波数信号が配電線に注入され、通信信号が加算補正されて増幅される。

【0011】 この場合、増幅された通信信号は配電線の負荷設備に対して影響が少ない適当な信号電力範囲内で信号電力の低下が補償された信号になり、受信端での通信信号の信号電力が受信可能な大きさに改善される。

## 【0012】

【実施例】 1実施例について、図1ないし図3を参照して説明する。図1は装置構成を示し、配電線1の通信信号の搬送路2に信号検出部4の信号検出トランス5、信号注入部6の信号注入トランス7の1次側が取り付けられる。なお、トランス5はトランス7より送信端T側に設けられる。

【0013】 そして、設置点の配電線1に例えば図2の実線Aに示すFSK波の通信信号（増幅前）が到来すると、この信号がトランス5を介してフィルタ8に供給され、このフィルタ8はトランス5の2次側出力信号の通信信号帯域の成分を抽出する。さらに、フィルタ8の出力信号は検出制御回路9の信号検出部に供給され、この検出部はフィルタ8の出力信号のレベル（信号電力）、

位相を検出する。

【0014】このとき、配電線1の負荷設備に基づく通信信号のレベル低下量がその周波数によって異なるため、信号検出部はフィルタ8の出力信号を“1”のデジタル情報の周波数成分と“0”のデジタル情報の周波数成分とに弁別する。さらに、両周波数成分それぞれにアナログ又はデジタルのレベル比較、位相検出を施してフィルタ8の出力信号のレベル、位相をデジタル情報の“1”、“0”毎に検出する。

【0015】そして、位相の検出結果に基づき、前記信号検出部から信号発生部10の“1”、“0”の信号出力回路11、12に図2の実線イ、ウに示す“1”、“0”の通信信号の周波数、位相の出力制御信号が個別に供給され、信号出力回路11、12は出力制御信号を電力増幅し、“1”、“0”のFSK波に対応する同図の実線エ、オの所定レベルの周波数信号を個別に発生する。

【0016】このとき、信号出力回路11、12の出力レベルは、例えば受信限界レベルまで低下した通信信号を規定レベルに上昇補正するのに必要な不足量相当のレベルに設定される。そして、信号出力回路11、12の出力信号は例えばアナログスイッチにより形成された出力制御用のアナログゲート回路13、14それぞれを介してトランス7の1次側に供給される。

【0017】つぎに、前記信号検出部の検出結果は検出制御回路9の出力制御部に供給され、この出力制御部は信号出力回路11、12の周波数信号を加算する前の信号検出部の“1”、“0”毎のレベル検出値と共通又は個別の所定の過補正判定値とを比較する。

【0018】そして、増幅前の信号検出部の“1”、“0”のレベル検出値が過補正判定値以下のときにのみ、出力制御部がゲート回路13、14にオン指令のゲート信号を供給する。

【0019】このとき、信号出力回路11、12の周波数信号を加算した増幅後の通信信号が負荷装置に過大な高調波にならないようにするため、前記過補正判定値は例えば増幅後の通信信号が前記規定レベル以下になる増幅前の通信信号の上限レベルに設定される。また、出力制御部は信号検出部の検出結果に基づいて通信信号の到来及びその“1”、“0”の変化を常時監視し、この監視結果に基づき、例えば、つぎの(i)又は(ii)の手法で増幅前の通信信号のレベルを検出してオン指令のゲート信号を出力する。

【0020】(i) 図2の期間 $\alpha$ 、 $\beta$ を通信信号の最初の“1”、“0”の期間とすると、期間 $\alpha$ 、 $\beta$ それぞれのゲート回路13又は14がオンする直前の最初の1サイクルの通信信号をサンプリングして絶対値積分し、通信信号のレベルを検出する。そして、この最初の1サイクルのレベル検出値と過補正判定値との比較に基づき、以降の“1”、“0”の期間にオン指令のゲート信号を

出力する。

【0021】(ii) 通信信号が同一内容のデジタル情報のくり返し信号になる場合、1回目の情報のときに“1”、“0”それぞれのレベルを検出して個別に平均し、この結果から通信信号のレベルを検出する。そして、このレベル検出値と過補正判定値との比較に基づき、2回目以降の通信中にオン指令のゲート信号を出力する。

【0022】そして、出力制御部からゲート回路13、14にオン指令のゲート信号が供給されると、前記したように出力回路11、12の周波数信号がトランス7の1次側に供給され、このトランス7の2次側から配電線1に注入される。この注入により出力回路11、12の周波数信号が配電線1の通信信号に加算され、この加算により通信信号は例えば図2の破線カに示すように増幅補正されてレベルが上昇する。

【0023】この場合、増幅前の通信信号に基づいてレベル検出するため、出力制御部の制御は増幅補正後の通信信号の影響を受けることがない。そして、通信信号は負荷装置によって過補正判定値以下に低下するときのみ同一周波数、同位相の信号が一定量加算されて増幅され、負荷装置に対して過大な高調波として作用することなく、受信端Rで規定レベルに近づくように上昇補正されて信号電力の低下が補償される。

【0024】この低下補償により受信端Rでの通信信号の信号電力が受信可能な電力に改善され、従来は不可であった配電線搬送の通信信号の信号電力の低下防止が、配電線1の搬送路2の途中に増幅装置15を付加する簡素、安価な手法で実現する。なお、増幅装置15は搬送路2の通信信号の受信可能な限界点、例えば図3(b)の点dに設けられる。

【0025】また、搬送路2が長いとき等には搬送路2の複数箇所に増幅装置15を設ければよい。さらに、装置15の各部4、6、9、10の構成、処理手法等は実施例に限定されるものではない。

【0026】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成されているため、以下に記載する効果を奏する。信号抽出部4により設置点の搬送路2の通信信号の帯域成分を抽出し、抽出した帯域成分のレベル、位相を信号検出部としての検出制御回路9により検出し、信号発生部10により通信信号の周波数の所定レベルの周波数信号を通信信号と同位相で形成する。

【0027】そして、通信信号の増幅前のレベルが前記周波数信号を加算しても配電線2の負荷設備に大きな高調波として作用する虞がないときにのみ、信号注入部6により前記周波数信号を配電線1に注入し、通信信号を加算補正して増幅する。

【0028】このとき、増幅された通信信号が配電線1の負荷設備に対して影響が少ない適当な信号電力範囲内

5

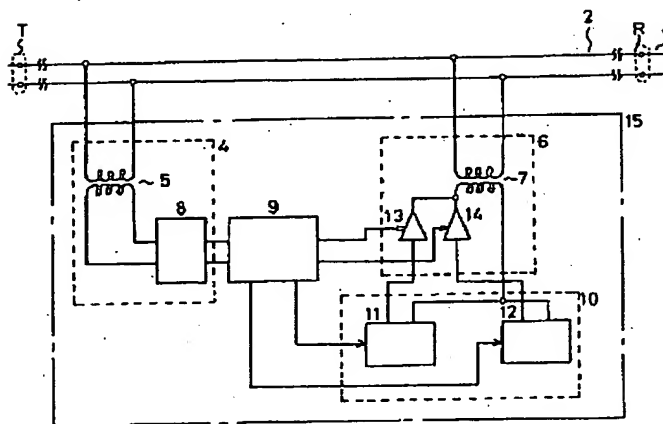
で信号電力の低下を補償した信号になるため、搬送路 2 の送、受信端 R、T 間の通信信号に低下量に相当する一定量の信号を加算する簡単、安価な構成により、負荷設備に悪影響を与えることなく、通信信号を増幅してその信号電力の低下を補償し、受信不能等の発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の配電線搬送通信信号の増幅装置の 1 実施例のブロック結線図である。

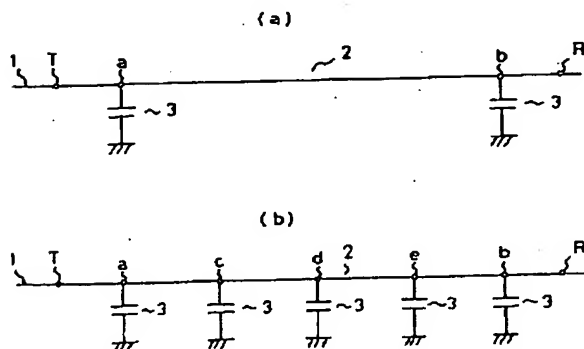
【図 2】 図 1 の動作説明用のタイミングチャートである。

【図 1】



- |         |                    |
|---------|--------------------|
| 1 配電線   | 8 信号検出部を形成する検出制御回路 |
| 2 搬送路   | 10 信号発生部           |
| 4 信号抽出部 | T 送信端              |
| 6 信号注入部 | R 受信端              |

【図 3】



6

【図 3】 (a), (b) はそれぞれ配電線の負荷状態の説明図である。

【符号の説明】

- |                    |
|--------------------|
| 1 配電線              |
| 2 搬送路              |
| 4 信号抽出部            |
| 6 信号注入部            |
| 9 信号検出部を形成する検出制御回路 |
| 10 信号発生部           |
| T 送信端              |
| R 受信端              |

【図 2】

